

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3669117号
(P3669117)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 Q 1/24

H O 1 Q 1/24

Z

H O 1 Q 1/36

H O 1 Q 1/36

H O 1 Q 1/40

H O 1 Q 1/40

H O 1 Q 11/08

H O 1 Q 11/08

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-196702	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成9年7月23日(1997.7.23)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-41019		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成11年2月12日(1999.2.12)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年9月18日(2003.9.18)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	中川 吉信
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	稲継 進
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘリカルアンテナ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状の導電金属板から形成されたコイル状のヘリカルアンテナエレメントと、そのヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うと共に、上記ヘリカルアンテナエレメントの各巻をつなぐ絶縁樹脂製のボビンと、上記ヘリカルアンテナエレメントの下端に接続された給電金具と、上記ヘリカルアンテナエレメントの外周を上記ボビンと共に覆う絶縁樹脂製のカバーとからなるヘリカルアンテナ。

【請求項2】

ヘリカルアンテナエレメント下端に接続された給電金具に替わり、給電部が上記ヘリカルアンテナエレメントから一体に設けられ、その給電部に繋がる絶縁樹脂製の絶縁部を備えた請求項1記載のヘリカルアンテナ。

【請求項3】

帯状の導電金属板に交互に略コの字状または略V字状に並んだ平板状部分を連続して打ち抜き加工し、次にこの平板状部分をプレス加工により上下に突出させて上記導電金属板と連結部で繋がったコイル状のヘリカルアンテナエレメントを形成した後、上記ヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うように絶縁樹脂でインサート或いはアウトサート成形して、上記ヘリカルアンテナエレメントの各巻をつなぐボビンを形成し、上記連結部を切断した後、上記ヘリカルアンテナエレメントの外周を上記ボビンと共に絶縁樹脂成形により覆ってカバーを形成する請求項1記載のヘリカルアンテナの製造方法。

10

20

【請求項 4】

帯状の導電金属板に交互に略コの字状に並んだ平板状部分を連続して打ち抜き加工し、次にこの平板状部分をプレス加工により上下に突出させて上記導電金属板と連結部で繋がったコイル状のヘリカルアンテナエレメントとそのヘリカルアンテナエレメントの下端に筒状の給電部を一体に形成した後、絶縁樹脂を成形して上記ヘリカルアンテナエレメントを覆うカバーと上記給電部に繋がる絶縁部とを同時に形成し、上記連結部を切断する請求項 2 記載のヘリカルアンテナの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、主として携帯電話や PHS 等の移動体通信用の無線機に使用されるヘリカルアンテナ及びその製造方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、携帯電話や PHS 等の移動体通信用の無線機が広く普及しているが、これらの無線機には電波を送受信するためのアンテナが備えられており、このアンテナは携帯に便利のように無線機の筐体内に収納した際に動作するヘリカルアンテナと、伸長した際に動作するホイップアンテナから構成されたトップヘリカル形アンテナが多く使用されている。

【0003】

このような従来のトップヘリカル形アンテナについて。図 10 及び図 11 を用いて説明する。

【0004】

図 10 は従来のトップヘリカル形アンテナの断面図であり、同図において、1 は銅や銅合金等の導電金属線をコイル状に巻回したヘリカルアンテナエレメント、2 は絶縁樹脂製のボビン、3 は導電金属製の給電金具で、ヘリカルアンテナエレメント 1 はボビン 2 に巻き付けられると共に、下端が給電金具 3 に電氣的に接続され、この外周を絶縁樹脂製のカバー 4 が覆って、ヘリカルアンテナ 5 が構成されている。

【0005】

そして、6 は導電金属製の導体、7 は導体 6 の外周を覆う絶縁樹脂製のチューブで、導体 6 の下端が導電金属製のストッパ 8 に電氣的に接続されて、ホイップアンテナ 9 が構成され、ヘリカルアンテナ 5 の下端がホイップアンテナ 9 の上端に絶縁体 10 を介して固着されている。

【0006】

また、11 は導電金属製のアンテナホルダーで、中央に貫通孔 11A と外周にねじ部 11B が形成されており、この貫通孔 11A 内にホイップアンテナ 9 が挿入され、ストッパ 8 の外周が貫通孔 11A に収納されたばね 12 を介して貫通孔 11A の内周に接触すると共に、アンテナホルダー 11 のねじ部 11B に給電ナット 13 がねじ込まれて、トップヘリカル形アンテナ 14 が無線機 15 の筐体 16 に装着されている。

【0007】

そして、上記のトップヘリカル形アンテナ 14 が伸長した状態の電波の送受信は、無線機 15 に装着されたアンテナホルダー 11 にストッパ 8 が接触し電氣的に接続されたホイップアンテナ 9 によって行われるが、図 11 に示すようにホイップアンテナ 9 が無線機 15 の筐体 16 内に収納された状態では、ホイップアンテナ 9 のストッパ 8 は無線機 15 内に押し込まれてアンテナホルダー 11 から離れ、ヘリカルアンテナ 5 の給電金具 3 がアンテナホルダー 11 に接触し、電氣的に接続されたヘリカルアンテナ 5 によって送受信が行われるように構成されている。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら上記従来のトップヘリカル形アンテナにおいては、ヘリカルアンテナ 5 のヘリカルアンテナエレメント 1 が導電金属線をコイル状に巻回して形成されているため、ボ

10

20

30

40

50

ピン 2 に巻き付ける際に巻径や巻ピッチに変形が生じ易く、この結果目的とする電波の周波数帯域に対応したインピーダンス特性が得づらいという課題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、ヘリカルアンテナエレメントの変形が生じにくく、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明のヘリカルアンテナ及びその製造方法は、導電金属板によってコイル状のヘリカルアンテナエレメントを形成し、このヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うと共に、上記ヘリカルアンテナエレメントの各巻をつなぐ絶縁樹脂製のボビンと、上記ヘリカルアンテナエレメントの下端に接続された給電金具と、上記ヘリカルアンテナエレメントの外周を覆う絶縁樹脂製のカバーとからヘリカルアンテナを構成するようにしたものである。

【 0 0 1 1 】

この本発明により、ヘリカルアンテナエレメントの変形が生じにくく、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、帯状の導電金属板から形成されたコイル状のヘリカルアンテナエレメントと、そのヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うと共に、上記ヘリカルアンテナエレメントの各巻をつなぐ絶縁樹脂製のボビンと、上記ヘリカルアンテナエレメントの下端に接続された給電金具と、上記ヘリカルアンテナエレメントの外周を上記ボビンと共に覆う絶縁樹脂製のカバーとからなるヘリカルアンテナとした構成のものであり、コイル状のヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして各巻をつなぐようにボビンが形成されているため、ヘリカルアンテナエレメントの変形が生じにくく安定したインピーダンスの周波数特性が得られ、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができるという作用を有する。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、ヘリカルアンテナエレメントの下端に接続された給電金具に替わり、給電部が上記ヘリカルアンテナエレメントから一体に設けられ、その給電部に繋がる絶縁樹脂製の絶縁部を備えた構成のものであり、アンテナが無線機に収納された際のアンテナホルダーとの電気的接続用の給電部を一体に備えると共に、下方のホイップアンテナとの絶縁を確保する絶縁部も備えることにより、給電金具等のアンテナホルダーとの電気的接続を行うための部品やホイップアンテナとの絶縁用部品が不要となるため、構成部品数が少なく、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができるという作用を有する。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、帯状の導電金属板に交互に略コの字状または略 V 字状に並んだ平板状部分を連続して打ち抜き加工し、次にこの平板状部分をプレス加工により上下に突出させて上記導電金属板と連結部で繋がったコイル状のヘリカルアンテナエレメントを形成した後、上記ヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うように絶縁樹脂でインサート或いはアウトサート成形して、上記ヘリカルアンテナエレメントの各巻をつなぐボビンを形成し、上記連結部を切断した後、上記ヘリカルアンテナエレメントの外周を上記ボビンと共に覆う絶縁樹脂成形により覆ってカバーを形成する請求項 1 に記載のヘリカルアンテナの製造方法としたものであり、帯状の導電金属板に連続して形成したヘリカルアンテナエレメントにボビンを形成した後、導電金属板との連結部を切断して一体の個片としているため、ヘリカルアンテナエレメントの変形が生じ難くなると共に、アンテナ組立て時の取扱いも容易なものとすることができるという作用を有する。

【 0 0 1 5 】

請求項４に記載の発明は、帯状の導電金属板に交互に略コの字状に並んだ平板状部分を連続して打ち抜き加工し、次にこの平板状部分をプレス加工により上下に突出させて上記導電金属板と連結部で繋がったコイル状のヘリカルアンテナエレメントとそのヘリカルアンテナエレメントの下端に筒状の給電部を一体に形成した後、絶縁樹脂を成形して上記ヘリカルアンテナエレメントを覆うカバーと上記給電部に繋がる絶縁部とを同時に形成し、上記連結部を切断する請求項２記載のヘリカルアンテナの製造方法としたものであり、帯状の導電金属板に連続して形成したヘリカルアンテナエレメントに絶縁部を同時に形成した後、導電金属板との連結部を切断して、カバーや絶縁部が形成されたヘリカルアンテナまでを一貫して製作することができるため、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができるという作用を有する。

10

【００１７】

以下、本発明の実施の形態について、図１～図９を用いて説明する。

なお、従来の技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【００１８】

（実施の形態１）

図１は本発明の第１の実施の形態によるヘリカルアンテナを用いたトップヘリカル形アンテナの断面図であり、同図において、ストッパ８に電氣的に接続された導体６の外周をチューブ７が覆ってホイップアンテナ９が構成され、この上端に絶縁体１０を介してヘリカルアンテナ２１の下端が結合されていることや、アンテナホルダー１１の貫通孔１１Ａ内に挿入されたホイップアンテナ９のストッパ８外周が貫通孔１１Ａ内周に接触し、アンテナホルダー１１がねじ部１１Ｂによって無線機１５の筐体１６に装着されていることは従来の技術と同様であるが、ヘリカルアンテナ２１のヘリカルアンテナエレメント２２は導電金属板によって形成されている。

20

【００１９】

そして、この銅や銅合金等の導電金属板によって形成されたコイル状のヘリカルアンテナエレメント２２は、接続部２２Ａが給電金具３に電氣的に接続されると共に、内周には絶縁樹脂製のボビン２３がアウトサート成形され、外周はインサート成形された絶縁樹脂製のカバー２４によって覆われている。

【００２０】

このように構成された本実施の形態のトップヘリカル形アンテナ２５のヘリカルアンテナ２１の製造方法について説明すると、先ず図２（ａ）に示すように、帯状の導電金属板２６に交互に略コの字状に並んだ平板状のヘリカルアンテナエレメント２２Ｂを連続して打ち抜き加工し、次にこれをプレス加工によって上下に突出させて図２（ｂ）のようなコイル状のヘリカルアンテナエレメント２２Ｃと接続部２２Ａを形成した後、図２（ｃ）のように各ヘリカルアンテナエレメント２２Ｃの一部を露出し外周を覆うように絶縁樹脂をアウトサート成形して、ヘリカルアンテナエレメント２２Ｃの各巻をつなぐボビン２３を形成する。

30

【００２１】

そして、最後に図２（ｄ）に示すように、導電金属板２６との連結部２６Ａを切断すると、ボビン２３を一体形成したヘリカルアンテナエレメント２２が完成し、これに給電金具３を接続した後、絶縁樹脂をインサート成形して外周を覆うカバー２４を形成すれば、ヘリカルアンテナ２１が完成する。

40

【００２２】

このように構成されたトップヘリカル形アンテナ２５の電波の送受信が、トップヘリカル形アンテナ２５を伸長した図１の状態では、無線機１５に装着されたアンテナホルダー１１にストッパ８が接触して電氣的に接続されたホイップアンテナ９によって行われ、図３に示すようにホイップアンテナ９が無線機１５内に収納された状態では、給電金具３がアンテナホルダー１１に接触して電氣的に接続されたヘリカルアンテナ２１によって送受信が行われることは従来の技術と同様である。

50

【 0 0 2 3 】

このように本実施の形態によれば、導電金属板によってコイル状のヘリカルアンテナエレメント 2 2 を形成し、この外周を絶縁樹脂製のカバー 2 4 で覆ってヘリカルアンテナ 2 1 を構成しているため、ヘリカルアンテナエレメント 2 2 の変形が生じにくく安定したインピーダンスの周波数特性が得られ、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができる。

【 0 0 2 4 】

また、帯状の導電金属板 2 6 に打抜き加工及びプレス加工によって連続したヘリカルアンテナエレメント 2 2 を形成し、これに絶縁樹脂をアウトサート成形してボビン 2 3 を形成した後、導電金属板 2 6 の連結部 2 6 A を切断し、ヘリカルアンテナエレメント 2 2 とボビン 2 3 を一体の個片としているため、ヘリカルアンテナエレメント 2 2 の加工が容易で変形が生じにくくなると共に、アンテナ組立て時の取扱いも容易なものとすることができる。

10

【 0 0 2 5 】

なお、上記の説明では、図 2 (a) のように帯状の導電金属板 2 6 へのヘリカルアンテナエレメント 2 2 B の打抜き加工を略コの字状の形状とし、図 2 (c) のようにボビン 2 3 をヘリカルアンテナエレメント 2 2 の外周に形成した場合について説明したが、図 4 に示すようにヘリカルアンテナエレメント 2 2 D を略 V 字状としたり、図 5 に示すようにヘリカルアンテナエレメント 2 2 のコイル部各巻の一部をつないでボビン 2 3 A を形成しても、同様の効果が得られることは勿論である。

20

【 0 0 2 6 】

(実施の形態 2)

図 6 は本発明の第 2 の実施の形態によるヘリカルアンテナを用いたトップヘリカル形アンテナの断面図であり、同図において、ホイップアンテナ 9 の上端にヘリカルアンテナ 3 1 の下端が結合され、無線機 1 5 の筐体 1 6 に装着されたアンテナホルダー 1 1 の貫通孔 1 1 A にホイップアンテナ 9 が挿入されていることや、コイル状のヘリカルアンテナエレメント 3 2 が導電金属板によって形成されていることは実施の形態 1 と同様であるが、ヘリカルアンテナエレメント 3 2 下端には給電部 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

そして、このヘリカルアンテナエレメント 3 2 に一体に設けられた給電部 3 3 が、インサート成形されヘリカルアンテナエレメント 3 2 の外周を覆う絶縁樹脂製のカバー 3 4 端部から軸線方向に突出すると共に、ヘリカルアンテナ 3 1 とホイップアンテナ 9 の結合部には、絶縁樹脂によって形成された絶縁部 3 5 が設けられている。

30

【 0 0 2 8 】

このように構成された本実施の形態のトップヘリカル形アンテナ 3 6 のヘリカルアンテナ 3 1 の製造方法について説明すると、先ず図 7 (a) に示すように、帯状の導電金属板 3 7 に交互に略コの字状に並んだヘリカルアンテナエレメント 3 2 A と給電部 3 3 A を打抜き加工し、次にこれをプレス加工によって図 7 (b) のようなコイル状のヘリカルアンテナエレメント 3 2 B と筒状の給電部 3 3 に形成した後、図 7 (c) のように、絶縁樹脂をアウトサート成形してヘリカルアンテナエレメント 3 2 B を覆うカバー 3 4 と給電部 3 3 に連結した絶縁部 3 5 を形成し、最後に図 7 (d) に示すように、導電金属板 3 7 との連結部 3 7 A を切断すると、ヘリカルアンテナエレメント 3 2 をカバー 3 4 で覆ったヘリカルアンテナ 3 1 が完成する。

40

【 0 0 2 9 】

このように構成されたトップヘリカル形アンテナ 3 6 の電波の送受信が、アンテナ 3 6 を伸長した図 6 の状態では、無線機 1 5 に装着されたアンテナホルダー 1 1 にストッパ 8 が接触して電氣的に接続されたホイップアンテナ 9 によって行われることは実施の形態 1 と同様であるが、図 8 に示すようにホイップアンテナ 9 が無線機 1 5 内に収納された状態では、ヘリカルアンテナ 3 1 の給電部 3 3 がアンテナホルダー 1 1 の貫通孔 1 1 A 内周に直接接触して、電氣的に接続されたヘリカルアンテナ 3 1 によって行われる。

50

【 0 0 3 0 】

このように本実施の形態によれば、ヘリカルアンテナエレメント 3 2 の下端に、カバー 3 4 端部から軸線方向に突出する給電部 3 3 を一体に設け、ホイップアンテナ 9 を無線機 1 5 内に収納した際のアンテナホルダー 1 1 との電氣的接続を、この給電部 3 3 によって行うように構成しているため、給電金具等のアンテナホルダー 1 1 との電氣的接続を行うための部品が不要となり、構成部品数が少なく、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができる。

【 0 0 3 1 】

また、帯状の導電金属板 3 7 にプレス加工によってヘリカルアンテナエレメント 3 2 と給電部 3 3 を形成した後、絶縁樹脂をアウトサート成形してカバー 3 4 と絶縁部 3 5 を同時に形成しているため、ヘリカルアンテナエレメント 3 2 を製作する過程で、カバー 3 4 や絶縁部 3 5 が形成されたヘリカルアンテナ 3 1 までを一貫して製作することができ、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、以上の説明ではホイップアンテナ 9 の上端にホイップアンテナ 9 から絶縁してヘリカルアンテナ 2 1 や 3 1 の下端を結合したタイプのトップヘリカル形アンテナについて説明したが、図 9 (a) に示すようなホイップアンテナ 9 の導体 6 とヘリカルアンテナ 4 0 の給電金具 3 A が電氣的に接続されたものや、図 9 (b) や図 9 (c) のような無線機 1 5 の外部や内部にヘリカルアンテナ 4 1 だけが装着された固定ヘリカル形アンテナ、或いは図 9 (d) のようにヘリカルアンテナ 4 2 が固定され、ホイップアンテナ 4 3 が無線機 1 5 内を伸縮するボトムヘリカル形アンテナ等のアンテナにおいても、本発明の実施が可能なのは勿論である。

【 0 0 3 3 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、導電金属板からなるコイル状のヘリカルアンテナエレメントの一部を露出状態にして外周を覆うと共に、上記ヘリカルアンテナエレメントのコイル状の各巻をつなぐボピンを備えた構成としたので、ヘリカルアンテナエレメントの変形が生じにくく、組立てが容易で安価なヘリカルアンテナを得ることができるという有利な効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態によるトップヘリカル形アンテナの断面図

【 図 2 】 同ヘリカルアンテナの製造方法を示す斜視図

【 図 3 】 同断面図

【 図 4 】 同ヘリカルアンテナエレメントの平面図

【 図 5 】 同ヘリカルアンテナエレメントの斜視図

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施の形態によるトップヘリカル形アンテナの断面図

【 図 7 】 同ヘリカルアンテナの製造方法を示す斜視図

【 図 8 】 同断面図

【 図 9 】 同他の実施の形態を示すヘリカルアンテナの断面図

【 図 1 0 】 従来のトップヘリカル形アンテナの断面図

【 図 1 1 】 同断面図

【 符号の説明 】

3 , 3 A 給電金具

6 導体

7 チューブ

8 ストッパ

9 , 4 3 ホイップアンテナ

1 0 絶縁体

1 1 アンテナホルダー

1 1 A 貫通孔

10

20

30

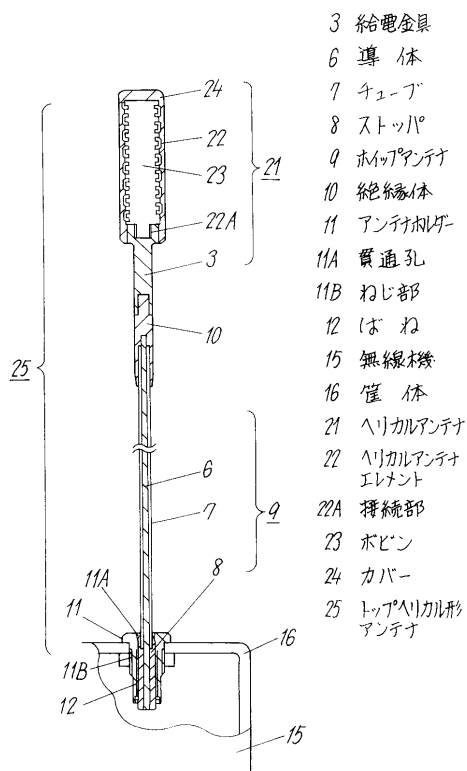
40

50

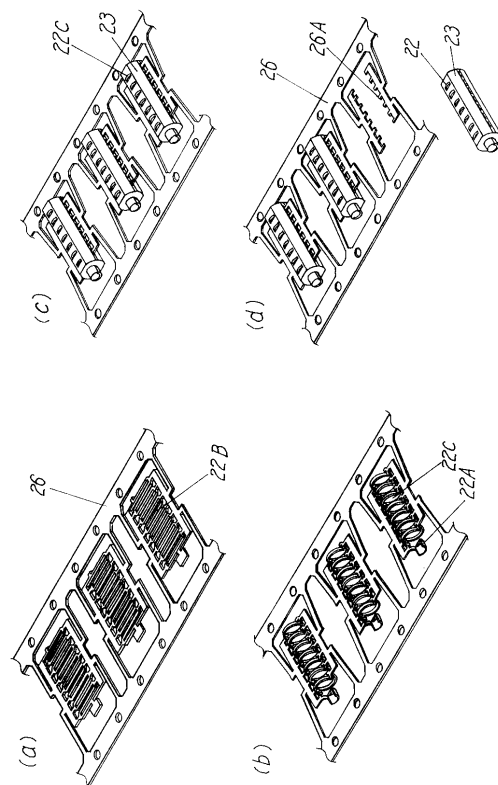
- 1 1 B ねじ部
 1 2 ばね
 1 5 無線機
 1 6 筐体
 2 1 , 3 1 , 4 0 , 4 1 , 4 2 ヘリカルアンテナ
 2 2 , 2 2 B , 2 2 C , 2 2 D , 3 2 , 3 2 A , 3 2 B ヘリカルアンテナエレメント
 2 2 A 接続部
 2 3 , 2 3 A ボビン
 2 4 , 3 4 カバー
 2 5 , 3 6 トップヘリカル形アンテナ
 2 6 , 3 7 導電金属板
 2 6 A , 3 7 A 連結部
 3 3 , 3 3 A 給電部
 3 5 絶縁部

10

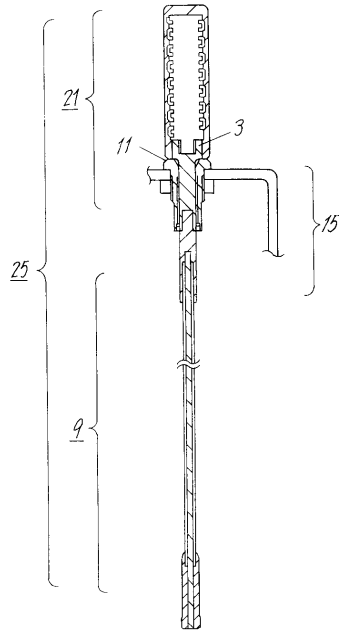
【図 1】



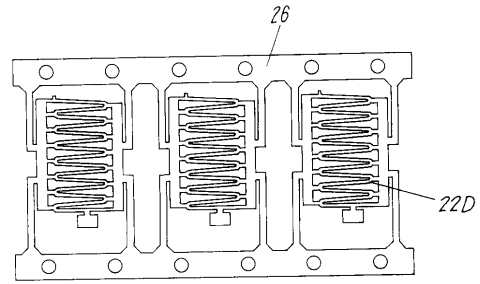
【図 2】



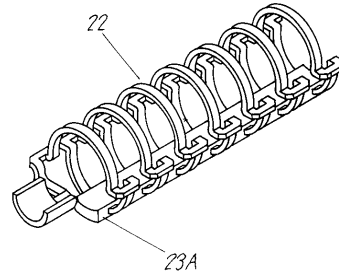
【図 3】



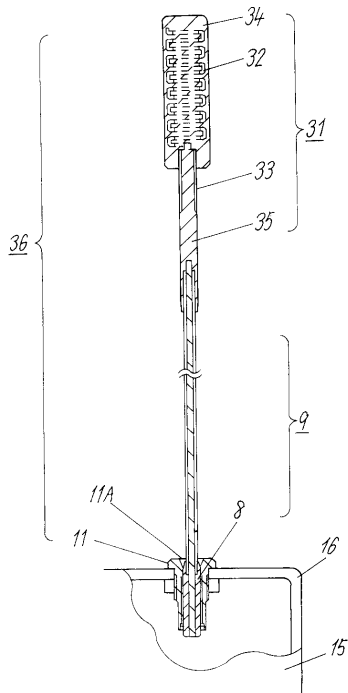
【図 4】



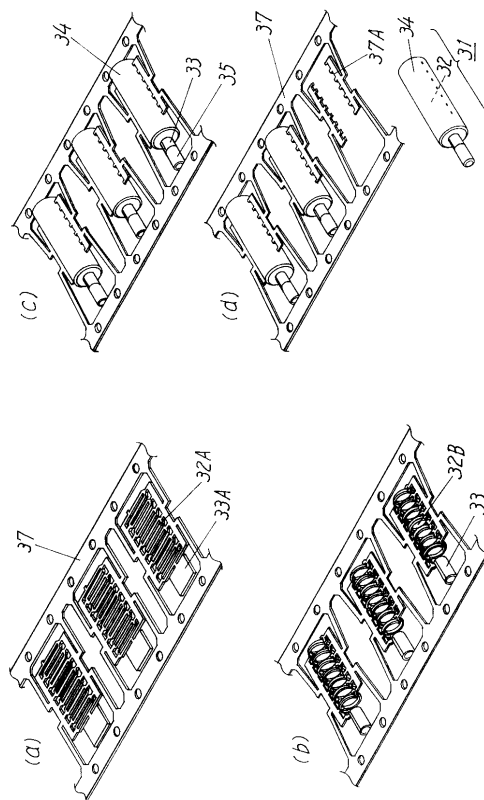
【図 5】



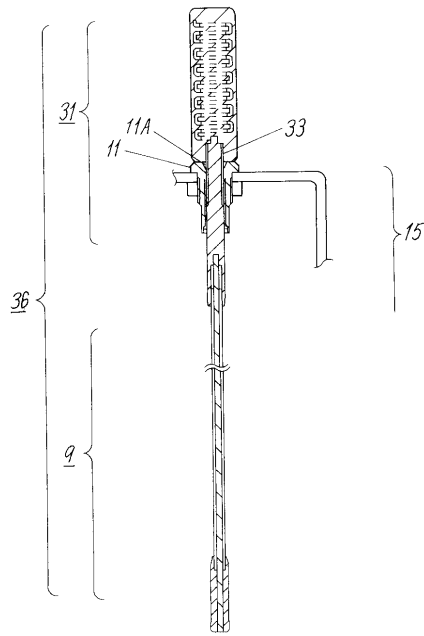
【図 6】



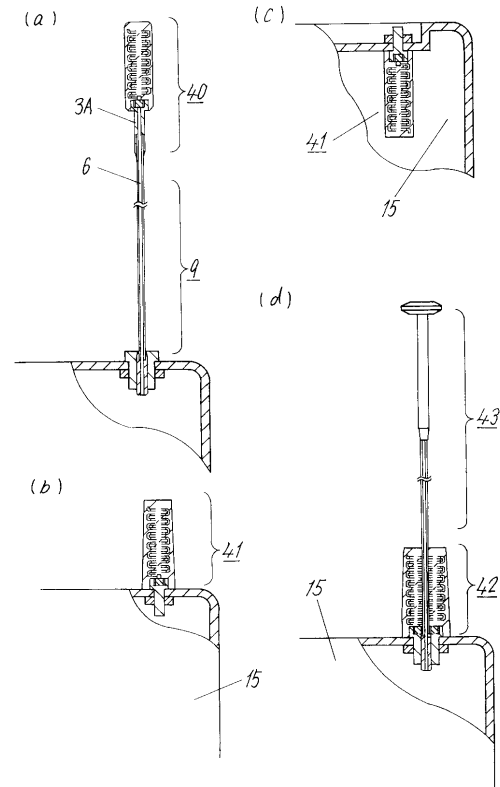
【図 7】



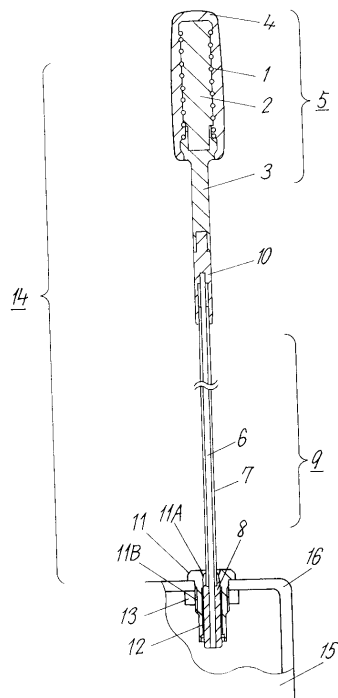
【図 8】



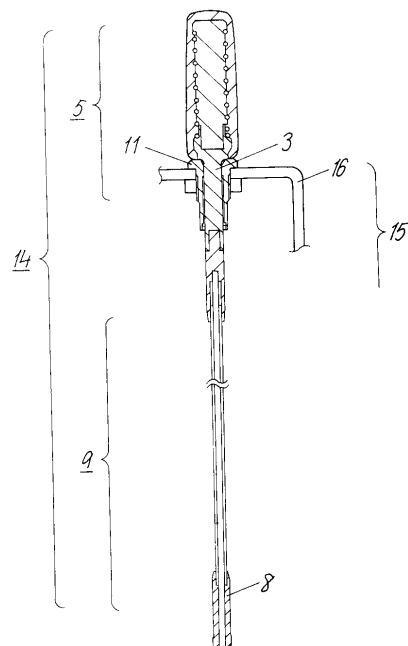
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 山林 正明
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 太田 和司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 阿部 芳晴
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 佐古 公司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 矢山 直行
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 右田 勝則

- (56)参考文献 特開昭 5 8 - 1 3 7 2 0 6 (J P , A)
特開昭 5 4 - 0 3 0 4 6 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 7 5 3 0 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 9 9 9 1 7 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 0 7 2 1 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 9 5 6 1 8 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 4 0 6 1 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 3 5 8 2 0 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 4 5 4 4 1 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 2 2 2 4 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 6 0 8 2 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 2 2 0 1 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 3 8 6 1 4 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 1 5 4 1 2 (J P , A)
実開平 0 1 - 1 0 7 1 0 6 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H01Q 1/24
H01Q 1/36
H01Q 1/40
H01Q 11/08